

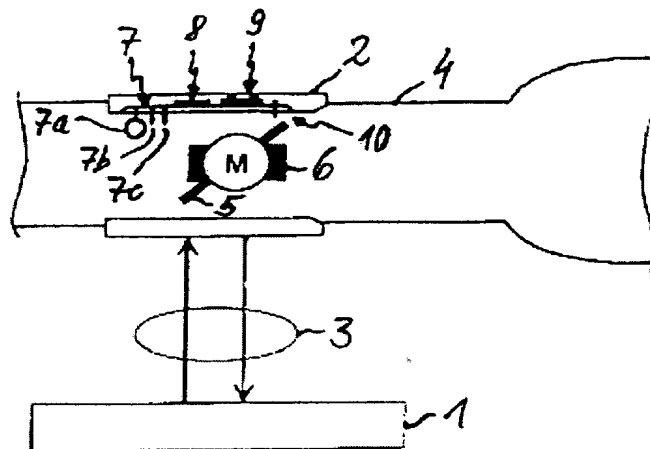
**Sensor arrangement and engine management device for a combustion engine****Patent number:** DE19728349**Publication date:** 1999-01-07**Inventor:** HEMBERGER HANS HUBERT DIPL ING [DE];  
SCHERER MATTHIAS DIPL ING [DE]; STILTZ  
WINFRIED ING [DE]; ALBERTER GUENTHER DIPL  
ING [DE]**Applicant:** TELEFUNKEN MICROELECTRON [DE];; DAIMLER  
BENZ AG [DE]**Classification:****- international:** F02D41/00; F02D41/14; F02D9/10**- european:** F02D11/10; F02D41/24A**Application number:** DE19971028349 19970703**Priority number(s):** DE19971028349 19970703**Also published as:**

EP0889213 (A2)
US6446600 (B1)
EP0889213 (A3)
EP0889213 (B1)

Abstract not available for DE19728349

Abstract of corresponding document: **US6446600**

A sensor arrangement and engine management device for a combustion engine, the engine management device including the sensor arrangement for detecting variables indicative of engine load, a mechanism for determining engine load on the basis of measured values supplied by the sensor, as well as a throttle-valve position control loop. At least two of the sensors of the sensor arrangement, which may include a mass air-flow sensor, an intake-air temperature sensor, an induction-pipe pressure sensor, and a throttle-valve position sensor, are microintegrated in a modular unit. The engine management device is made such that a sensor device with the at least two sensors, the mechanism for determining, engine load and/or the throttle-valve position controller used in the throttle-valve position control loop are microintegrated in a modular unit. The engine management device can be used, for example, for controlling a spark ignition engine in a motor vehicle.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 28 349 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 D 41/00**  
F 02 D 41/14  
F 02 D 9/10

21 Aktenzeichen: 197 28 349.7  
22 Anmeldetag: 3. 7. 97  
43 Offenlegungstag: 7. 1. 99

71 Anmelder:  
TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 74072  
Heilbronn, DE; Daimler-Benz Aktiengesellschaft,  
70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Hemberger, Hans Hubert, Dipl.-Ing., 73274  
Notzingen, DE; Scherer, Matthias, Dipl.-Ing., 73730  
Esslingen, DE; Stiltz, Winfried, Ing., 71384  
Weinstadt, DE; Alberter, Günther, Dipl.-Ing., 90409  
Nürnberg, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE-Z.: Elektronik 17/1992, S.59-62;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Sensoranordnung und Motorsteuerungseinrichtung für einen Verbrennungsmotor

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Sensoranordnung und eine Motorsteuerungseinrichtung für einen Verbrennungsmotor, wobei die Motorsteuerungseinrichtung Sensormittel zur Erfassung motorlastindikativer Größen, Mittel zur Bestimmung der Motorlast anhand der von den Sensormitteln zugeführten Meßwerte sowie einen Drosselklappenstellungs-Regelkreis aufweist. Erfindungsgemäß sind wenigstens zwei der Sensoren Luftmassensensor, Ansauglufttemperatursensor, Saugrohrdrucksensor und Drosselklappenstellungssensor in einer Moduleinheit mikrointegriert angeordnet. Die Sensormittel der Motorsteuerungseinrichtung sind von einer solchen Sensoranordnung gebildet, wobei in der Moduleinheit zusätzlich zu den wenigstens zwei Sensoren die Mittel zur Motorlastbestimmung und/oder ein im Drosselklappenstellungs-Regelkreis verwendeter Drosselklappen-Lageregler mikrointegriert angeordnet sind. Verwendung z. B. zur Steuerung von Ottomotoren in Kraftfahrzeugen.

DE 197 28 349 A 1

DE 197 28 349 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sensoranordnung und eine Motorsteuerungseinrichtung für einen Verbrennungsmotor, wobei die Motorsteuerungseinrichtung Sensormittel zur Erfassung motorlastindikativer Größen, Mittel zur Ermittlung der Motorlast anhand der von den Sensormitteln zugeführten Meßwerte und einen Drosselklappenstellungs-Regelkreis mit einem Drosselklappen-Lageregler, einer Drosselklappen-Stelleinheit und einem Drosselklappenstellungssensor beinhaltet.

Herkömmlicherweise sind Sensoranordnungen und Motorsteuerungseinrichtungen von Verbrennungsmotoren, z. B. für Kraftfahrzeuge, so ausgelegt, daß alle am Motor angeordneten Sensoren und die Drosselklappen-Stelleinheit in eigenen Gehäusen untergebracht und einzeln mit einem Motorsteuergerät verkabelt sind, das die gesamte Intelligenz für die Motorsteuerung enthält. So beinhaltet ein typisches Motorsteuergerät z. B. einen Hauptprozessor, eine mit diesem verbundene Motorlastberechnungseinheit, einen an den Hauptprozessor angekoppelten Sicherheitsprozessor zur Durchführung vorgeschriebener Sicherheitsfunktionen für eine elektrisch angesteuerte Drosselklappe, einen Drosselklappen-Lageregler und eine zugehörige Endstufe zur Ansteuerung der Drosselklappen-Stelleinheit. Der Motorlastberechnungseinheit sind die Ausgangssignale eines Saugrohrdrucksensors, eines Ansauglufttemperatursensors und eines Luftmassensensors zugeführt. Außerdem wird das Ausgangssignal des Drosselklappenstellungssensors sowohl der Motorlastberechnungseinheit als auch dem Drosselklappen-Lageregler des Motorsteuergeräts zugeführt. Alle genannten Sensoren sind voneinander separiert an geeigneten Stellen des Luftansaugtraktes positioniert. Die Drosselklappen-Stelleinheit ist üblicherweise z. B. als Gleichstrom-Stellmotor mit einem Potentiometer ausgeführt, der als Drosselklappenstellungssensor dient.

Aus der Patentschrift DE 34 05 935 C2, die eine spezielle Drosselklappenstelleinrichtung für einen Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotor offenbart, ist es bekannt, einen von einem Prozessor angesteuerten Drosselklappen-Stellmotor, einen zugehörigen Drosselklappenstellungssensor, einen Drosselklappenstutzen, in welchem auf einer Drosselklappenwelle die Drosselklappe angeordnet ist, die elektronischen Bauteile einer Eingangsstufe, von der ein Sollwertsignal einem Lageregelkreis zuführbar ist, den Lageregelkreis selbst sowie eine Endstufe, der ein Ausgangssignal des Lageregelkreises zuführbar ist und über die dem Stellmotor Ansteuersignale zugeführt werden können, in einer gemeinsamen Baugruppe integriert anzuordnen. Durch diese Bauteilintegration soll der Verkabelungsaufwand verringert werden.

Der Wunsch zunehmender Integration und mikrotechnischer Realisierung von fahrzeugelektrischen Komponenten, wie z. B. Sensoren und Aktoren, kommt in dem Zeitschriftenaufsatz K. Ehlers, Mikrosystemtechnik - Voraussetzung für Funktionsverdichtung und Aufwärtsintegration im Kraftfahrzeug, tm - Technisches Messen 60 (1993) 9, Seite 347 zum Ausdruck.

Als Drosselklappenstellungssensoren sind neben Potentiometern bereits eine Vielzahl weiterer Typen vorgeschlagen worden, insbesondere solche, die auf einem berührungslosen Meßprinzip beruhen, wie optischer, magnetischer und kapazitiver Abtastung. Sensoren dieser Typen sind z. B. in den Offenlegungsschriften DE 38 26 408 A1, DE 42 43 778 A1 und DE 42 43 779 A1 sowie den Patentschriften DE 40 14 885 C2, DE 40 34 991 C2, DE 41 18 218 C2 und US 4.994.739 beschrieben.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereit-

stellung einer Sensoranordnung und einer Motorsteuerungseinrichtung der eingangs genannten Art zugrunde, die nur wenig Verkabelungsaufwand erfordert und dementsprechend ausfallsicher sind, kompakt bauen, eine präzise und damit kraftstoffverbrauchs- und abgasemissionsoptimierte Motorsteuerung ermöglichen und bei Bedarf eine multisensorielle Meßdatenverarbeitung unter Ausnutzung redundanter Sensorinformationen erlauben.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Sensoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer Motorsteuerungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 2.

Bei der Sensoranordnung nach Anspruch 1 sind wenigstens zwei der vier Sensoren Ansauglufttemperatursensor, Saugrohrdrucksensor, Luftmassensensor und Drosselklappenstellungssensor in einer gemeinsamen Moduleinheit mikrointegriert angeordnet. Bevorzugt sind alle vier Sensoren in dieser Weise in Mikrotechnik in die Moduleinheit integriert. Diese Mikrointegration mehrerer Sensoren, bei denen es sich insbesondere um solche handelt, die motorlastindikative Größen erfassen, spart Verkabelungsaufwand ein, erlaubt einen kompakten Aufbau der Sensoranordnung und bietet die Voraussetzung einer multisensoriellen Meßdatenverarbeitung, bei der bei Bedarf redundante Sensorinformationen ausgenutzt werden können, beispielsweise zur Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Gewinnung von Motorlastschätzwerten.

Bei der Motorsteuerungseinrichtung nach Anspruch 2 ist eine Sensoranordnung gemäß Anspruch 1 vorgesehen. Dabei beinhaltet die Motorsteuerungseinrichtung eine Moduleinheit, in der nicht nur die zwei bis vier genannten Sensoren dieser Sensoranordnung, sondern zusätzlich die Mittel zur Motorlastermittlung, vorzugsweise in Form einer Motorlastschätzung, und/oder der Drosselklappen-Lageregler mikrointegriert angeordnet sind. Bei dieser Motorsteuerungseinrichtung entfällt der Verkabelungsaufwand für die in die Moduleinheit integrierten Komponenten, wobei vorzugsweise alle vier genannten Sensoren der Sensoranordnung, die Motorlastbestimmungsmittel und der Drosselklappen-Lageregler in Mikrotechnik in die Moduleinheit integriert sind, das dann als ein mikrointegriertes, intelligentes Drosselklappenstellungs- und Lastfassungmodul bezeichnet werden kann. Durch die Integration der Motorlastbestimmungsmittel und/oder des Drosselklappen-Lagereglers in die Moduleinheit und damit deren Auslagerung aus dem herkömmlichen Motorsteuergerät brauchen die zugehörigen Sensordaten nicht mehr zum Motorsteuergerät übermittelt werden. Außerdem kann die gesamte Motorsteuerungseinrichtung durch die Mikrointegration der genannten Komponenten in die Moduleinheit vergleichsweise kompakt aufgebaut werden.

Bei einer nach Anspruch 3 weitergebildeten Motorsteuerungseinrichtung ist der Drosselklappenstellungssensor an der Mikrointegration beteiligt, wozu er in spezieller Weise relativ einfach, jedoch so aufgebaut ist, daß er nach die geforderte Meßgenauigkeit bietet.

Eine nach Anspruch 4 weitergebildete Motorsteuerungseinrichtung besitzt einen bürstenlosen Synchronmotor als Drosselklappen-Stelleinheit, wobei die bei einem solchen Motor herkömmlicherweise zwecks Erfassung seiner Stellung vorgesehenen Hallensorelemente gleichzeitig als ein in die Mikrointegration einbezogener Drosselklappenstellungssensor verwendet werden. Dies erlaubt vergleichsweise genaue Drosselklappenstellungsmessungen über den gesamten Einstellbereich hinweg.

Bei einer nach Anspruch 5 weitergebildeten Motorsteuerungseinrichtung ist in die Moduleinheit des weiteren eine Leistungselektronik in Mikrotechnik integriert, die zur Spei-

sung der leistungsverbrauchenden Komponenten der Moduleinheit und ggf. eines Drosselklappen-Stellmotors dient.

Bei einer nach Anspruch 6 weitergebildeten Motorsteuerungseinrichtung ist in der Moduleinheit zusätzlich eine Sicherheits-Prozessoreinheit mikrointegriert angeordnet, die zur Durchführung von erforderlichen Sicherheitsfunktionen für die elektrische Drosselklappensteuerung eingerichtet ist. Die Auslagerung dieser üblicherweise im Motorsteuergerät enthaltenen Prozessoreinheit aus dieser heraus in die Moduleinheit trägt weiter zur Vereinfachung des Motorsteuergerätes und vor allem zur Einsparung von Verkabelungsaufwand und Signalübertragungsprozessen bei, insbesondere dann, wenn auch die Motorlastbestimmungsmittel und der Drosselklappen-Lageregler in die Moduleinheit integriert sind.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Motorsteuerungseinrichtung mit zugehöriger Sensoranordnung für einen Verbrennungsmotor,

**Fig. 2** eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines in der Einrichtung von Fig. 1 verwendbaren Drosselklappenstellungssensors und

**Fig. 3** eine schematische Darstellung eines zweiten Beispiels eines in der Einrichtung von Fig. 1 verwendbaren Drosselklappenstellungssensors.

Die in Fig. 1 schematisch gezeigte Motorsteuerungseinrichtung beinhaltet ein Motorsteuergerät 1 und ein intelligent ausgelegtes, in Mikrotechnik realisiertes Drosselklappenstellungs- und Lasterfassungsmodul 2, das mit dem Motorsteuergerät 1 über eine serielle, digitale Datenleitung 3 in Datenaustauschverbindung steht. Das Drosselklappenstellungs- und Lasterfassungsmodul 2 ist als ringförmiges Bauteil ausgeführt, das am Umfang eines Luftansaugrohrs 4 eines von der Motorsteuerungseinrichtung gesteuerten, nicht weiter gezeigten Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotors im Bereich einer Drosselklappe 5 angeordnet ist, die im Saugrohr 4 schwenkbar gelagert ist. Die Verstellung der Drosselklappe 5 erfolgt mittels eines Stellmotors 6, wofür vorzugsweise ein bürstenloser Synchronmotor zum Einsatz kommt.

In das Drosselklappenstellungs- und Lasterfassungsmodul 2 sind alle Hardware- und Softwarekomponenten für die Erfassung der Motorlast und die Einstellung der Drosselklappe 5 in mikrointegrierter Bauweise enthalten, d. h. alle zur Erfassung motorlastindikativer Größen erforderlichen Sensoren, Mittel zur Bestimmung, d. h. Schätzung, der Motorlast anhand der Meßwerte dieser Sensoren und ein Drosselklappenstellungs-Regelkreis. Speziell beinhaltet das Modul 2 hierzu einen Sensorblock 7, einen Signalverarbeitungsblock 8, eine Leistungselektronik 9 und einen vom Sensorblock 7 getrennt angeordneten, berührungslos messenden Drosselklappenstellungssensor 10.

Der Sensorblock 7 beinhaltet einen Luftmassenstromsensor 7a, einen Ansauglufttemperatursensor 7b und einen Saugrohrdrucksensor 7c, die in geeigneter Weise vom Modul 2 in das Saugrohr 4 hineinragen. Der Signalverarbeitungsblock 8 enthält Mittel zur Motorlastbestimmung durch Varnahme einer Lastschätzung, für welche insbesondere die drei motorlastindikativen Ausgangssignale der Sensoren 7a, 7b, 7c des Sensorblocks 7 verwendet werden. Des weiteren sind im Signalverarbeitungsblock 8 ein Drosselklappen-Lageregler und eine Sicherheits-Prozessoreinheit enthalten. Der Drosselklappen-Lageregler bildet dabei zusammen mit dem von ihm angesteuerten Drosselklappen-Stellmotor 6 und dem Drosselklappenstellungssensor 10 den Drosselklappenstellungs-Regelkreis. Das Modul 2 erhält die für die Drosselklappeneinstellung benötigten Informationen bezüglich

des Luftmassensollwertes bzw. der Solldrehzahl des Verbrennungsmotors über die Datenleitung 3 vom Motorsteuergerät 1 und gibt über diese bidirektionale Datenleitung 3 die Information über den vom Luftmassenstromsensor 7a gemessenen Luftmassenistwert an das Motorsteuergerät 1 weiter. Die Sicherheits-Prozessoreinheit innerhalb des Signalverarbeitungsblocks 8 dient der Ausführung von geforderten, z. B. gesetzlich vorgeschriebenen, Sicherheitsfunktionen für die elektrische Drosselklappenansteuerung. Der Signalverarbeitungsblock 8 enthält die zur Erfüllung der genannten Funktionen nötige Hard- und Software mit entsprechender Intelligenz, wozu er insbesondere einen geeigneten Mikroprozessor aufweist. Die gleichfalls in das Modul 2 mikrointegrierte Leistungselektronik 9 versorgt die stromverbrauchenden Komponenten des Moduls 2 sowie den Drosselklappen-Stellmotor 6 mit der erforderlichen elektrischen Energie.

Eine Realisierung des Moduls 2 ist dem mit der Mikrosystemtechnik vertrauten Fachmann anhand der oben beschriebenen, vom Modul 2 zu erfüllenden Funktionen ohne weiteres möglich, so daß dies hier keiner näheren Erläuterung bedarf. Indem das Modul 2 sowohl die Motorlastbestimmungsmittel als auch den Drosselklappen-Lageregler samt zugehöriger Endstufe zur Ansteuerung des Drosselklappen-Stellmotors 6 und darüber hinaus den Sicherheitsprozessor und die benötigte Leistungselektronik 9 enthält, brauchen diese Komponenten nicht mehr wie herkömmlich im Motorsteuergerät 1 untergebracht werden.

Insgesamt ergeben sich durch die Verwendung des intelligent ausgelegten Drosselklappenstellungs- und Lasterfassungsmoduls 2, in das alle Hard- und Softwarekomponenten zur Motorlastfassung und Drosselklappeneinstellung in Mikrosystemtechnik integriert sind, eine Reihe von Vorteilen. So ermöglicht die Mikrointegration der für die Lasterfassung relevanten Sensoren 7a, 7b, 7c im Sensorblock 7 den Einsatz multisensorieller Meßdatenverarbeitung, d. h. Sensorfusion, zur Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der aus den Sensormeßwerten abgeleiteten Motorlastschätzwerte. Es entfällt zudem die Notwendigkeit einer separaten Temperaturkompensation für jeden einzelnen Sensor. Zusammen mit der Integration des Signalverarbeitungsblocks 8 samt Sicherheits-Prozessoreinheit sowie der Leistungselektronik 9 in das Modul 2 ergibt sich zudem eine beträchtliche Reduzierung des Verkabelungsaufwandes und damit Erhöhung der Systemsicherheit, da die Sensorausgangssignale nicht mehr zum Motorsteuergerät 1 geführt werden müssen. Mit dem Modul 2 läßt sich der Verbrennungsmotor vergleichsweise genau und zuverlässig in gewünschter Weise steuern, beispielsweise so, daß sich möglichst geringe Kraftstoffverbrauchs- und Abgasemissionswerte ergeben.

Als weiterer Vorteil wird in der Motorsteuerungseinrichtung als Drosselklappenstellungssensor 10 anstelle des herkömmlichen, störungsanfälligen Drosselklappenpotentiometers vorzugsweise ein berührungslos messender Sensor verwendet, dessen einer Sensorteil zusammen mit einer zugehörigen Auswerteelektronik in das Modul 2 mikrointegriert ist. Zwei derartige Drosselklappensensoren, die mit relativ geringem Aufwand realisierbar sind, sind in den Fig. 2 und 3 dargestellt.

Der in Fig. 2 gezeigte Drosselklappenstellungssensor 10a beinhaltet als einen ersten Sensorteil ein Hallensorelement 11, das am Umfang des Luftansaugrohrs 4 im Bereich der um eine Schwenkachse 12 schwenkbar im Ansaugrohr 4 gelagerten Drosselklappe 5 angeordnet ist. An das Hallensorelement 11 ist eine zugehörige, analoge Auswerteelektronik 13 angekoppelt, die ebenso wie das Hallensorelement 11 in das Modul 2 von Fig. 1 mikrointegriert ist. Insbesondere

kann die Auswerteelektronik 13 Bestandteil des Signalverarbeitungsblocks 8 sein. Als zweiten Sensorteil umfaßt der Drosselklappenstellungssensor 10a eine Magnetpille 14, die an einer umfangsseitigen Stelle der Drosselklappe 5 eingepreßt ist, die der Position des Hallsensorelementes 11 am Ansaugrohr 4 benachbart ist, wobei der Abstand zwischen Hallsensorelement 11 und Magnetpille 14 bei kleinen Drosselklappenwinkeln nahe der Geschlossenstellung klein ist und mit größeren Drosselklappenwinkeln anwächst. Damit erfüllt dieser Drosselklappenstellungssensor 10a bei geringem Realisierungsaufwand die Forderung, besonders die kleineren Drosselklappenwinkel im Bereich zwischen etwa 0° und 20° mit hoher Genauigkeit messen zu können, während bei größeren Drosselklappenwinkeln, die dem oberen Teillastbereich und dem Vollastbereich des Verbrennungsmotors entsprechen, vergleichsweise größere Meßgenauigkeiten akzeptiert werden können.

Als eine mögliche Variante des Drosselklappenstellungssensors 10a von Fig. 2, welche im wesentlichen dieselben, oben genannten Eigenschaften besitzt, kann ein Sensor verwendet werden, der anstelle des Hallsensorelementes 11 einen Trägerfrequenzgeber und anstelle der eingepreßten Magnetpille 14 ein zugehöriges, als Schwingkreis realisiertes Absorberelement für die vom Trägerfrequenzgeber emittierten elektromagnetischen Wellen aufweist. Die analoge Auswerteelektronik 13 ist geeignet an diese Modifikation angepaßt, indem sie den vom Abstand zwischen Trägerfrequenzgeber und Absorberelement abhängigen Absorptionsgrad und damit den eingestellten Drosselklappenwinkel zu erfassen vermag.

Fig. 3 zeigt eine einfache Realisierung eines Drosselklappenstellungssensors 10b für den Fall, daß als Drosselklappen-Stellmotor ein bürstenloser Synchronmotor 6a verwendet wird, dessen Welle über ein nicht gezeigtes, übersetzendes Getriebe mit der Welle der Drosselklappe 5 drehfest gekoppelt ist. Der verwendete, bürstenlose Synchronmotor 6a besitzt eine Mehrzahl von Hallsensorelementen 15a, 15b, 15c, die üblicherweise dazu dienen, die genaue Position des Stellmotors 6a zu erfassen. Diese motorseitigen Hallsensorelemente 15a, 15b, 15c werden im Beispiel von Fig. 3 gleichzeitig als der eine Sensorteil eines berührungslos messenden Drosselklappenstellungssensors 10b verwendet, dessen anderer Sensorteil eine zugehörige, geeignet ausgelegte Auswerteelektronik 16, z. B. in Form eines ASIC-Bausteins, enthält, die in das Modul 2 von Fig. 1 mikrointegriert und dazu an einer geeigneten Stelle am Umfang des Luftansaugrohrs 4 angeordnet ist. Insbesondere kann auch diese Auswerteelektronik 16 wieder Teil des Signalverarbeitungsblocks 8 sein. Über zugehörige, am Umfang des Saugrohrs 4 geführte Signalleitungen 17 werden der Auswerteelektronik 16 die Ausgangssignale der Hallsensorelemente 15a, 15b, 15c zugeführt.

Als weitere Möglichkeit des Verzichts auf ein störanfälliges Drosselklappenpotentiometer kommt in Betracht, im Signalverarbeitungsblock 8 des Moduls 2 von Fig. 1 eine indirekte Schätzung der Drosselklappenstellung anhand der motorlastindikativen Sensorsignale vorzunehmen und auf diese Weise die Gesamtheit der Sensoren, welche die motorlastindikativen Größen messen, zusammen mit den Motorlastschätzmitteln als Drosselklappenstellungssensor einzusetzen.

#### Patentansprüche

1. Sensoranordnung für einen Verbrennungsmotor, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Sensoren (7a, 7b, 7c, 10) aus einer Sensormenge, die aus einem Luftmassensensor, einem Ansauglufttemperatur-

sensor, einem Saugrohrdrucksensor und einem Drosselklappenstellungssensor besteht, in einer Moduleinheit (2) mikrointegriert angeordnet sind.

2. Motorsteuerungseinrichtung für einen Verbrennungsmotor, mit

- Sensormitteln (7a, 7b, 7c) zur Erfassung motorlastindikativer Größen,

- Mitteln (8) zur Ermittlung der Motorlast anhand der von den Sensormitteln zugeführten Meßwerte und

- einem Drosselklappenstellungs-Regelkreis mit einem Drosselklappen-Lageregler (8), der ein Drosselklappenstellsignal unter Verwendung der ermittelten Motorlast erzeugt, einer Drosselklappen-Stelleinheit 6 und einem Drosselklappenstellungssensor (10) dadurch gekennzeichnet, daß

- die Sensormittel aus einer Sensoranordnung nach Anspruch 1 bestehen, wobei in der Moduleinheit (2) zusätzlich zu den wenigstens zwei Sensoren (7a, 7b, 7c, 10) die Mittel (8) zur Motorlastermittlung und/oder der Drosselklappen-Lageregler (8) mikrointegriert angeordnet sind.

3. Motorsteuerungseinrichtung nach Anspruch 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselklappenstellungssensor (10a) aus einem mit einer Auswerteelektronik (13) verbundenen, ersten Sensorteil in Form eines Hallsensorelementes (11) oder eines Senders elektromagnetischer Wellen und einem zweiten Sensorteil in Form eines Magnetkörpers (14) oder eines Absorberelementes für elektromagnetische Wellen besteht, wobei der zweite Sensorteil an einer peripheren Stelle einer in einem Luftansaugrohr (4) schwenkbar gelagerten Drosselklappe (5) und der erste Sensorteil an einer gegenüberliegenden Stelle des Luftansaugrohrs positioniert sind und der erste Sensorteil sowie die Auswerteelektronik in der Moduleinheit (2) mikrointegriert angeordnet sind.

4. Motorsteuerungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselklappen-Stelleinheit von einem bürstenlosen Synchronmotor (6a) mit positionserfassenden Hallsensorelementen (15a, 15b, 15c) gebildet ist, wobei die Ausgangssignale der Hallsensorelemente einer mit diesen einen Drosselklappenstellungssensor (10b) bildenden, in der Moduleinheit (2) mikrointegriert angeordneten Auswerteelektronik (16) zuführbar sind.

5. Motorsteuerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, weiter dadurch gekennzeichnet, daß in der Moduleinheit (2) eine Leistungselektronik (9) mikrointegriert angeordnet ist, von welcher die leistungsverbrauchenden Komponenten der Moduleinheit (2) und ein Drosselklappen-Stellmotor (6) gespeist werden.

6. Motorsteuerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, weiter dadurch gekennzeichnet, daß in der Moduleinheit (2) eine Sicherheits-Prozessoreinheit (8) mikrointegriert angeordnet ist, die zur Durchführung von Sicherheitsfunktionen für die Drosselklappeneinstellung eingerichtet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

